

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-170138

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

G07B 15/00

G08G 1/017

G08G 1/065

G08G 1/09

// G08G 1/14

(21)Application number : 2000-365083

(71)Applicant : ORGANIZATION FOR ROAD SYSTEM
ENHANCEMENT

(22)Date of filing : 30.11.2000

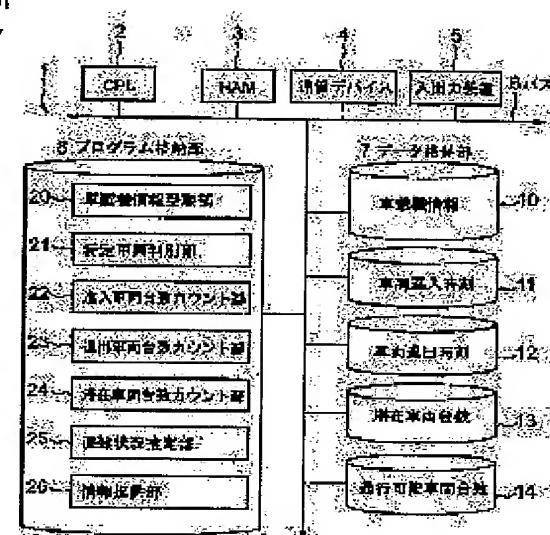
(72)Inventor : HASHIMOTO TOMOTAKA

(54) SYSTEM AND METHOD FOR PROVIDING INFORMATION TO VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an incentive to installation of an on-vehicle device for widespread use of the on-vehicle device by providing information advantageous for users of specific vehicles carrying the on-vehicle devices.

SOLUTION: This system includes an on-vehicle device information receiving part 20 for receiving information about the on-vehicle device from an entrance communication means installed at the entrance of a specific area; a specific vehicle identifying part 21 for identifying the specific vehicles if receiving the on-vehicle device information; and an information providing part 26 for providing traffic jam information to the users of the specific vehicles. The traffic jam information is estimated by a congested condition estimating part 25 according to both the number of vehicles remaining in the specific area, which is calculated from the number of entering vehicles and the number of exiting vehicles, and the number of vehicles that can pass at or above a predetermined speed.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-170138
(P2002-170138A)

(43)公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|-------|--------------|----------------|
| G 07 B 15/00 | 5 1 0 | G 07 B 15/00 | 5 1 0 5 H 18 0 |
| G 08 G 1/017 | | G 08 G 1/017 | |
| 1/065 | | 1/065 | A |
| 1/09 | | 1/09 | F |
| // G 08 G 1/14 | | 1/14 | A |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-365083(P2000-365083)

(22)出願日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(71)出願人 399062865
財団法人 道路システム高度化推進機構
東京都千代田区二番町11番7号

(72)発明者 橋本 友孝
東京都千代田区二番町11番7号 財団法人
道路システム高度化推進機構内

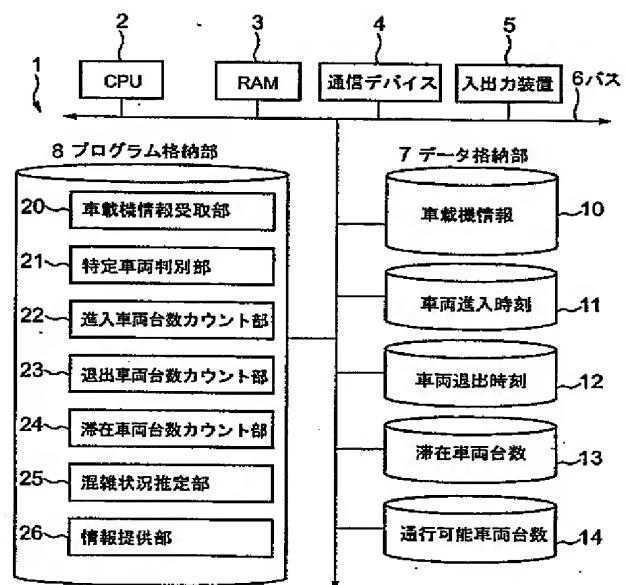
(74)代理人 100104215
弁理士 大森 純一 (外1名)
Fターム(参考) 5H180 BB02 BB04 BB12 BB15 DD03
DD04 EE10

(54)【発明の名称】 車両に情報を提供するシステム、および方法

(57)【要約】

【課題】 車載機を搭載した特定車両の利用者に有利な情報を提供することにより、車載機搭載に対するインセンティブを与え、車載機を普及させる。

【解決手段】 特定のエリアの進入口に設置した進入口通信手段から車載機に関する情報を受け取る車載機情報受取部20と、車載機情報を受け取った場合に、当該車両を特定車両と判別する特定車両判別部21と、前記判別結果に従って、特定車両の利用者に渋滞情報を提供する情報提供部26とを備える。渋滞情報は、進入車両台数及び退出車両台数から算出した特定エリア内の滞在車両台数と、所定速度以上で通行可能な車両台数に基いて、混雑状況推定部25で推定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定のエリアの境界部に設置され、この境界部を通過する車両を監視する監視手段と、監視に基づいて、前記特定エリア内の車両に関する情報を集計する集計手段と、当該集計結果を車両に提供するための集計結果提供手段とを有することを特徴とする情報提供システム。

【請求項2】 請求項1記載のシステムにおいて、前記集計結果提供手段は、所定の受信機でのみ受信可能な態様で前記集計結果を提供するものであることを特徴とする情報提供システム。

【請求項3】 請求項2記載のシステムにおいて、前記受信機は、前記境界部を通過する際に無線通信によって当該車両に対する課金を行うためのものであることを特徴とする情報提供システム。

【請求項4】 請求項2記載のシステムにおいて、前記集計結果提供手段は、所定の種類の車両に搭載された受信機でのみ受信可能な態様で前記集計結果を提供するものであることを特徴とする情報提供システム。

【請求項5】 請求項4記載のシステムにおいて、前記所定の種類の車両は、車両の属性及び運転者の属性に応じて決定されることを特徴とする情報提供システム。

【請求項6】 請求項1記載のシステムにおいて、前記集計結果提供手段は、前記特定エリア及びその周辺に位置する車両に前記集計結果を提供するものであることを特徴とする情報提供システム。

【請求項7】 請求項1記載のシステムにおいて、前記集計手段は、前記監視手段による監視に基づいて、前記特定エリア内の混雑状況を推定する混雑状況推定部を有し、

前記集計結果提供手段は、前記混雑状況推定部が推定した混雑状況を、前記所定の種類の車両に提供するものであることを特徴とする情報提供システム。

【請求項8】 請求項7記載のシステムにおいて、前記混雑状況推定部は、前記特定エリア内に進入した車両の台数と、退出した台数とに基づいて前記特定エリア内の車両台数を推定し、これに基づいて特定エリア内の渋滞状況を推定するものであることを特徴とするシステム。

【請求項9】 特定のエリアの境界部に設置された監視手段によって、この境界部を通過する車両を監視する監視工程と、監視に基づいて、前記特定エリア内の車両に関する情報を集計する集計工程と、当該集計結果を車両に提供するための集計結果提供工程とを有することを特徴とする情報提供方法。

【請求項10】 請求項9記載の方法において、前記集計結果提供工程は、所定の受信機でのみ受信可能な態様で前記集計結果を提供するものであることを特徴

とする情報提供方法。

【請求項11】 請求項10記載の方法において、前記受信機は、前記境界部を通過する際に無線通信によって当該車両に対する課金を行うためのものであることを特徴とする情報提供方法。

【請求項12】 請求項10記載の方法において、前記集計結果提供工程は、所定の種類の車両に搭載された受信機でのみ受信可能な態様で前記集計結果を提供するものであることを特徴とする情報提供方法。

10 【請求項13】 請求項12記載の方法において、前記所定の種類の車両は、車両の属性及び運転者の属性に応じて決定されることを特徴とする情報提供方法。

【請求項14】 請求項9記載の方法において、前記集計結果提供工程は、前記特定エリア及びその周辺に位置する車両に前記集計結果を提供するものであることを特徴とする情報提供方法。

【請求項15】 請求項9記載の方法において、前記集計工程は、前記監視工程における監視に基づいて、前記特定エリア内の混雑状況を推定する混雑状況推定工程を有し、

前記集計結果提供工程は、前記混雑状況推定工程で推定した混雑状況を、前記所定の種類の車両に提供するものであることを特徴とする情報提供方法。

【請求項16】 請求項15記載の方法において、前記混雑状況推定工程は、前記特定エリア内に進入した車両の台数と、退出した台数とに基づいて前記特定エリア内の車両台数を推定し、これに基づいて特定エリア内の渋滞状況を推定するものであることを特徴とする方法。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、いわゆる有料道路自動料金収受システム（以下「ETCシステム」（ETC : Electronic Toll Collection）と略す）やロードブライシングに利用される情報提供システム、および情報提供方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、有料道路の通行料金の方式としてETCシステムの導入が推進されている。ETCシステムは、車両が有料道路の料金収受ゲートを通過する際に、双方向の無線通信を用いることで、通行料金の支払い必要な情報を車両から受け取るシステムである。このETCシステムによれば、現在の料金収受システムと異なり、料金収受の目的で車両を一旦停止させる必要がない。このため、有料道路の料金所渋滞の問題を解消でき、また、複雑な有料道路入口／出口路を建設する必要がない等の種々の利点があり注目を集めている。

40 【0003】 このETCシステムは、例えば、車載機を搭載した車両が料金所を通過する際、通過ゲート手前に設置された路側機と車載機との間で双方向無線通信を行

い、車載機に格納された車両情報及びICカードに格納された利用者情報に基づいて利用料金の決済を行うよう構成されている。

【0004】一方、都市部や観光地等の特定エリアにおける渋滞解消の対策として、いわゆるロードプライシング制度の導入が検討されている。これは、特定エリア内の道路（一般道路）に乗り入れる車両から通行税ともいうべき特別料金を徴収することにより、当該エリア内に進入する車両の台数を減らして渋滞を解消するシステムで、諸外国で導入され始めている。

【0005】このロードプライシングの導入においても、現在の有料道路と同様に、通行料金の収受に要する人件費等のコストを低減し、料金所渋滞を解消し、更に、公平な課金を行う、という課題を解決しなければならない。すなわち、特定の有料エリアに進入する全ての出入口に担当者を配置して料金収受を行う場合には、多数の人員が必要であり、膨大な人件費がかかる。

【0006】また、比較的狭い範囲に多数の料金所が設置されることになるので、料金収受を現在の高速道路等と同様に行うとすると、出入り口周辺で局的に渋滞が起こるおそれがあり、渋滞解消策としては不十分である。

【0007】さらに、一定の条件を満たす／満たさない車両だけを有料／無料としたり、車両の種別等に応じて異なる料金を設定したりする場合には、出入り口で瞬時に車種等を判別して正確な料金を確実に徴収し、公平な課金を行わなければならない。

【0008】従って、前記ロードプライシングの実用化に際しても、特定の有料エリアに進入する道路に、前記したような無人の料金所を設置し、通過ゲートと車載機との間で双方通信を行わせて、車種等を瞬時に判別した上で、料金の収受をノンストップで行うようになるとが好ましい。このように、ロードプライシングの実現のためにも、車両に車載機を搭載させることが必要になる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記車載機は、価格が数万円程度と高価であり、さらに車両への取り付けや、所定のセットアップに要する費用を利用者が負担しなければならない。このため、現在のところ、全ての車両に搭載を義務付けることは困難である。

【0010】本発明は、車載機を搭載した特定車両の運転者に有利な情報を提供して優遇することにより、車載機を搭載していない車両の運転者が車載機を新規に購入するインセンティブを与えることができる情報提供システム及びその方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の主要な観点によれば、特定のエリアの境界部に設置され、この境界部を通過する車両を監視

する監視手段と、監視に基づいて、前記特定エリア内の車両に関する情報を集計する集計手段と、当該集計結果を車両に提供するための集計結果提供手段とを有することを特徴とする情報提供システムが提供される。本発明の好ましい形態によれば、前記集計結果提供手段は、所定の受信機でのみ受信可能な態様で前記集計結果を提供するものである。特に、この受信機は前記境界部を通過する際に無線通信によって当該車両に対する課金を行うためのものであることが好ましい。

【0012】このような構成によれば、車載機等の所定の受信機を搭載した車両の運転者にだけ前記渋滞情報等を提供できるので、車載機等購入のインセンティブとなる。なお、以下においては、車載機は、ETC及びロードプライシングの課金情報の受発信に利用する車載用通信機器全般を指すものとする。

【0013】また、将来的に、全ての車両に車載機が搭載された場合には、全ての車両に渋滞情報等を提供することにより、渋滞を避けるように他の道路等に車両を誘導したり、他の交通機関の利用を促したりすることができ、結果的に特定エリア内の渋滞を緩和することができる。

【0014】他の1の実施の形態によれば、前記集計結果提供手段は、所定の種類の車両に搭載された受信機でのみ受信可能な態様で前記集計結果を提供するものであることが好ましい。

【0015】このような構成によれば、前記車載機等の受信機を搭載した車両にだけ、前記渋滞情報等を提供することができ、車載機を購入するインセンティブとなる。

【0016】他の1の実施の形態によれば、前記所定の種類の車両は、車両の属性及び運転者の属性に応じて決定されることが好ましい。

【0017】このような構成によれば、車両の種別、使用燃料等の車両の属性や、運転者の住所等の属性も加味して、所定の種類の車両かどうかを決定できるので、ロードプライシング等における公平な課金や、環境保全にも寄与できる。

【0018】また、他の好ましい実施の形態によれば、前記集計結果提供手段は、前記特定エリア及びその周辺に位置する車両に前記集計結果を提供するものである。

【0019】前記集計手段は、前記監視手段による監視に基づいて、前記特定エリア内の混雑状況を推定する混雑状況推定部を有し、前記集計結果提供手段は、前記混雑状況推定部が推定した混雑状況を、前記所定の種類の車両に提供するものであることが好ましい。

【0020】このような構成によれば、車載機を搭載した車両の運転者に、特定エリア内の混雑状況を知らせることができる。この場合の混雑状況は、監視手段による監視に基づいているので、ある程度客観的な情報として提供でき、さらにリアルタイムに更新することもでき

る。

【0021】前記混雑状況推定部は、前記特定エリア内に進入した車両の台数と、退出した台数に基づいて前記特定エリア内の車両台数を推定し、これに基づいて特定エリア内の渋滞状況を推定するものであることが好ましい。

【0022】このような構成によれば、実際に特定エリアに進入した車両の台数と、退出した台数に基づいて特定エリアに滞在している車両の台数を推定するので、より正確に混雑状況を推定して所定の種類の車両の運転者に提供できる。

【0023】本発明の第2の主要な観点によれば、特定のエリアの境界部に設置された監視手段によって、この境界部を通過する車両を監視する監視工程と、監視に基づいて、前記特定エリア内の車両に関する情報を集計する集計工程と、当該集計結果を車両に提供するための集計結果提供工程とを有することを特徴とする情報提供方法が提供される。本発明の好ましい形態によれば、前記集計結果提供工程は、所定の受信機でのみ受信可能な様で前記集計結果を提供するものである。

【0024】このような方法によれば、車載機等の所定の受信機を搭載した車両の運転者にだけ前記渋滞情報等を提供できるので、車載機等購入のインセンティブとなる。

【0025】なお、この発明の他の特徴及び顕著な効果は、次の発明の実施の形態の項及び添付した図面によってより明確に理解される。

【0026】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態にかかる情報提供システムを図面を参照して説明する。以下では、ロードブライシングに本発明を適用した例を説明する。

【0027】まず、本実施形態の理解を助けるために、図1に基づいて、特定エリアの境界部である進入口及び退出口の概略構成を説明する。

【0028】この実施形態では、通行が有料と指定された特定エリアにつながる全ての若しくは主要な道路には、進入口32と退出口33とが隣接して設けられている。この進入口32及び退出口33には、通過する車両を監視する監視手段として、進入口路側機34と、退出口路側機35とがそれぞれ設置されている。車両が進入口32から特定エリアへ進入し又は退出口33から退出する際、前記路側機34、35のアンテナと車載機31等との間で双方向無線通信がなされ、車両情報等を受発信する。そして、路側機34、35が受け取った車載機情報等は管理センタ30に送信されるようになっている。

【0029】管理センタ30では、車載機(受信機)31を搭載した特定車両36か、搭載していない非特定車両37かを判別し、特定車両36の場合にはオンラインで通行料金の決済処理を行う。また、非特定車両37に

ついては、従来通りの手作業による課金処理を行う。

【0030】管理センタ30は、受け取った車載機情報等に基づいて、特定エリア内の車両に関する情報を集計したり、集計結果を特定車両36の運転者に提供するために必要な処理を行うようになっている。

【0031】ここで、車載機31は、車両が前記進入口32を通過する際に無線通信によって当該車両に対する課金を行うために使用される送受信機を指す。この車載機31は、通常、運転者が車両とは別に購入し、所定の10セットアップを行った上で、車両のダッシュボード等に設置されるものである。車両の製造時にこの車両に車載機31が一体的に組み込まれる場合(いわゆる、ビルトインタイプ)もある。

【0032】この車載機31は、前記路側機34、35と車両情報等の受発信を行うための一体又は別体のアンテナ(図示せず)と、後述する情報提供部26から提供された情報等を表示する表示部40と、を備えている。この表示部40には、進入口32(退出口33)を通過する際に、その車両の通行料金や、通行可能なゲートの20情報等も表示される。なお、本実施の形態においては、前記アンテナをナンバープレート38に接続して、後述するように、車両情報等をナンバープレート38で受発信するように構成している。

【0033】また図1に符号39で示すICカードは、車載機31をセットアップする際に使用するものである。このセットアップは、利用者等が車載機31を統一的に管理する管理者に、車両の課金区分の判別や、通行料金の決済に必要な利用者及び車両の情報(利用者情報)を登録して行われる。前記利用者情報は、改竄や不正使用等を防止するため、前記管理者が発行するICカード39に格納され、利用者がこのICカード39を車載機31に挿入することで、車載機31に格納される。

【0034】次に、本発明のシステムの構成を説明する。このシステム1は、通行料金の収受や運転者に提供する種々の情報等を管理する管理センタ30に設置されており、図2に示すように、CPU2、RAM3、モデム等の通信デバイス4、入出力装置5が接続されたバス6に、データ格納部7とプログラム格納部8が接続されてなる。これらデータ格納部7およびプログラム格納部8は、この実施形態ではハードディスクなどの固定式記憶媒体で構成されている。

【0035】前記データ格納部7は、前記進入口路側機34から受け取った車載機情報(車載機の情報、利用者情報等)を格納する車載機情報格納部10と、進入口路側機34がこの車載機情報を受け取った、又は受け取れなかった時刻を記憶する車両進入時刻格納部11と、同じく、退出口路側機35が車載機情報を受け取った、又は受け取れなかった時刻を記憶する車両退出時刻格納部12と、全ての車両(32、36)の進入時刻と退出時刻とに基づいて集計した特定エリア内の滞在車両台数を50

記憶する滞在車両台数格納部13と、特定エリア内を所定の速度以上で通行可能な車両の台数を記憶する通行可能車両台数格納部14、とからなる。

【0036】前記車載機情報格納部10は、図1で説明したように、車載機31を搭載した特定車両36が特定エリアの進入口32を通過する際、進入口路側機34が特定車両36のナンバープレート38との間で双方向通信を行って車載機情報を受信し、受信した情報を後述する車載機情報受取部20で受け取って記憶するものである。

【0037】ここで、車載機情報としては、図3に示すように、車載機31自体の属性情報10aと、利用者の属性情報10bとが含まれる。車載機31の属性情報10aとしては、車載機31の製造ID等や、システムの管理者等から車載機31のセットアップ時に付与された暗号情報などが含まれる。利用者の属性情報10bとしては、例えば、利用者の住所、氏名、あるいは、車載機31のセットアップ時に前記管理者から利用者に発行された利用者IDなどの情報が含まれる。

【0038】これらの情報は、課金の基礎となる情報であり、改竄や第三者の不正使用等を防止する必要がある。そのため、システムの管理者が、その情報に基づいて予め登録しておいた利用者の属性情報等との間に認証を行い、セキュリティを維持した状態で課金や有利な情報の提供等の各種の処理を行うのが好ましい。

【0039】一方、車載機31を搭載していない非特定車両37からは、前記の車載機属性情報10a等を入手できないため、ナンバープレート38に関連する情報10cを受け取って格納しておく。具体的には、ナンバープレート38の登録番号や、ナンバープレート38の製造者が付与した製造IDなどである。このナンバープレート関連情報10cも、後述する渋滞情報を提供する基礎データとなる。

【0040】前記車両進入時刻格納部11及び車両退出時刻格納部12は、特定エリア内の滞在車両台数を集計するために、進入口路側機34、又は退出口路側機35が車載機情報を受け取った（特定車両36の場合）、又は受け取れなかった（非特定車両37の場合）時刻を記憶するものである。なお、通信精度や、誤判別による利用者の不利益等を考慮して、車載機情報を受け取れなかった場合は、ゲートを閉じてその車両を一旦停止させて担当者が目視等で確認したり、複数の路側機34、35を利用して、当該車両との間で複数回通信を繰り返したりして、車載機情報を確認するのが好ましい。

【0041】前記滞在車両台数格納部13は、渋滞情報の基礎となる、特定エリア内の滞在車両台数を集計したデータを格納するものである。具体的には、所定の時間内に特定エリアに進入／退出した車両の台数のデータに基づいて、後述する集計手段としての滞在車両台数集計部24が集計した、特定エリアに滞在する車両の台数を

記憶するものである（図5参照）。

【0042】前記通行可能車両台数格納部14は、渋滞情報の基礎データの一つである、特定エリア内を所定の速度（例えば、時速30km）以上で通行可能な車両の台数を記憶するものである。図5に示す例では、260台と設定している。このデータと、前記滞在車両台数集計部24で集計した特定エリア内の車両台数に基づいて、後述する混雑状況推定部25が混雑状況を推定し、特定車両36の運転者に渋滞情報として提供する。通行可能な車両台数は、当該エリア内の状況（道路の新設・拡張、大型施設の出店等）に応じて種々変化するため、定期的に又は隨時更新することが好ましい。

【0043】一方、プログラム格納部8は、図2に示すように、前記進入口路側機34等から車載機情報を受け取る車載機情報受取部20と、受け取った車載機情報を基づいて車載機31を搭載している特定車両36か否かを判別する特定車両判別部21と、前記進入時刻に基づいて進入口32から進入する全ての車両36、37の台数を集計する進入車両台数集計部22と、同じく、退出口から退出する全ての車両36、37の台数を集計する退出車両台数集計部23と、前記進入車両台数と退出車両台数に基づいて、特定エリア内に滞在する車両の台数を集計する滞在車両台数集計部24と、前記通行可能車両台数と滞在車両台数に基づいて特定エリア内の混雑状況を推定する混雑状況推定部25と、この混雑状況に基づいて、特定車両36の運転者に、特定エリアの混雑情報（集計結果）を提供する情報提供部26と、からなる。

【0044】前記車載機情報受取部20は、進入口路側機34や退出口路側機35が通過車両のナンバープレート38との間で無線通信を行って受信した車載機情報を（図3参照）受け取るものである。受け取った車載機情報は、前記車載機情報格納部10に格納される。また、この車載機情報受取部20が前記車載機情報を受け取った時刻は、車両進入時刻格納部11や、車両退出時刻格納部12にそれぞれ格納される。

【0045】管理センタ30において、車載機31の属性情報10a（車載機の製造ID等）を、ナンバープレート38の登録番号等と関連付けて登録、管理しておくことにより、ナンバープレート38の読み取りによって、その車両が車載機31を搭載しているかどうか、すなわち、特定車両36であることを判別できる。

【0046】ここで、車載機属性情報10aをナンバープレート38から受け取ることにしたのは、車載機31と直接通信を行うよりも通信が容易であるため、安価な路側機34で対応できるからである。車載機搭載の有無を特定エリアの全ての又は多くの主要な入口で判別することを考えると、大きなコストダウンが期待できる。また、構造も簡易であるため、進入口32、退出口33の設計の自由度が広がるというメリットもある。

【0047】また、前記路側機34、35と、車両のナンバープレート38との間の通信は、電波信号、光通信信号又は超音波信号等を用いた種々の通信方式を採用でき、特に、専用狭域通信方式（D S R C : Dedicated Short Range Communication）などの、比較的狭いエリアで高速のデータ伝送速度で双方向通信が可能な移動体通信方式を採用するのが好ましい。

【0048】前記特定車両判別部21は、前記車載機情報受取部20が進入口32を通過する車両から前記車載機属性情報10a等を受け取った場合に、当該車両を特定車両36と判断し、また車載機属性情報10a等を受け取れなかった場合に、当該車両を非特定車両37と判断する。

【0049】特定車両36の条件としては、車載機31の搭載に加えて、車両の属性や、運転者の属性に関する以下の条件を追加することもできる。なお、条件を追加しても、車載機31の搭載は必須条件であるため、車載機31搭載のインセンティブを与えるという効果に変わりはない。

【0050】まず、車両の属性として、例えば、当該車両の使用燃料（ガソリン、ディーゼル、電気、LPG等）や、車両の種類（大型と小型、3ナンバーと5ナンバー等）、車両の用途（事業用と自家用等）等の情報を、車載機情報やナンバープレート38などの車両情報を関連付けて登録しておき、進入口32での情報を受け取って車両の属性を判別する。使用燃料を条件に加えた場合、ガソリン車、電気自動車、LPG車は通行料金を低額又は無料とし、ディーゼル車は高額とすることにより、特定エリア内の排気ガス量を低減でき、環境改善に寄与できる。従って、車載機31を搭載していないディーゼル車は、最も高額の通行料金を課されることになる。前記したように、このような車両の課金は従来通りの手作業で行われる。

【0051】車両の種類や用途なども、同様に、特定種類（小型車等）、特定用途（事業用等）の車両は通行料金を低額又は無料として優遇することで、それ以外の車両が特定エリアに進入するのを抑制し、渋滞の解消に寄与できる。

【0052】さらに、車両がどの進入口32から進入したか、を条件に加えても良い。例えば、恒常に渋滞しているエリア付近の進入口32は通行料金を有料／高額とし、それ以外の進入口32は無料／低額とすることにより、他の進入口32への迂回を促し、通行する車両の台数を均一化して渋滞を緩和できる。この場合には、更にそのエリア付近の渋滞状況を条件に加えて、当該エリア付近を通過する車両の台数、平均速度、平均通過時間等に基づいて渋滞状況をリアルタイムで算出し、渋滞している時には高額とし、渋滞していない時には低額とするのが好ましい。このような課金設定は、時間帯によって混雑状況が変化する主要道路の交差点を特定エリアの

境界部とした場合に特に有効である。

【0053】また、運転者の属性情報として、車両の運転者の住所や、居所（車両の使用場所）等を登録しておき、その住所等から所定の範囲内（例えば、半径2km以内）の進入口32では例外的に無料とし、それ以外の進入口32では有料とする、などの設定が可能である。これにより、特定エリアの居住者を例外的に取り扱う範囲を明確にでき、居住者と非居住者や、居住者間での不公平感をなくすことができる。

【0054】具体的には、特定エリアの中心付近の居住者は、他のルートで目的地である自宅に到達することはできないので、全ての進入口32において例外的（無料又は低額）に取り扱われる。これに対し、ある進入口32の付近の居住者は、自宅付近の進入口32においては例外的に取り扱われるが、その他の進入口32においては一般的の車両と同様に課金される。なお、利用者の住所等は、前記車載機情報等に基づいて容易に識別できる。

【0055】前記の特定車両36の条件は、時間帯、曜日、期間等で、変更することもできる。

【0056】例えば、都市の中心部を特定エリアとして設定した場合には、渋滞の激しい平日の7時～19時の通行料金を高額にし、他の時間帯を低額又は無料とすることによって渋滞を緩和できる。また、海岸沿いの観光地では、渋滞の激しい6月～9月までを有料にし、それ以外の月を無料とする、などの柔軟な設定が可能である。さらに、これらの条件に、車両の所有者又は使用者の住所を特定車両の条件に加えて課金の要否を判別することにより、居住者と観光客等とを判別でき、公平な課金が可能になる。

【0057】すなわち、前記の都市部の例では、有料の時間帯でも、都市部在住の住民の車両には課金せず、都市部を通過するだけの車両や、通勤等の車両にだけ課金する。前記観光地の例でも同様である。

【0058】さらに、乗車人数も特定車両の条件に加えることにより、より有効に渋滞を解消することができる。例えば、乗車人数が2人以下の車両は有料／高額とし、3人以上は無料／低額とすることにより、乗合を促進して、特定エリア内を通行する車両の台数を減らして渋滞を抑制できる。乗車人数は、進入口の路側機、又はこの周辺に設置した画像センサを利用して所定の画像処理を行って乗車人数を認識したり、車両の重量センサを設置したりして、全体の重量から車両本体の重量を減じて、乗車人数を割り出すことができる。この場合の人数は、車両を運転できる人数を意味するので、乗車人数を割り出す際には、大人の体重を基準にすれば良い。

【0059】一方、ETCシステムにおいては、大きな渋滞が予想される時期（お盆、年末年始等）には、自家用車を「帰省目的」とみなして高速道路の通行料金を高額にし、それ以外の車両を特定車両と判別して通行料金を低額にすることにより、渋滞を緩和できる。この場合

でも、車載機の搭載が特定車両の必須条件であるため、車載機搭載のインセンティブを与えることは可能である。上記の例では、課金区分が4段階になり、車載機を搭載していない自家用車の通行料金が最も高額で、次いで車載機を搭載している自家用車、又は車載機を搭載していない自家用以外の車両、次いで車載機を搭載した自家用以外の車両（特定車両）、の順番で通行料金が低額になる。

【0060】このような構成によれば、特定エリアを設定、管理する機関（国、地方自治体、道路公団等）が、各々が管理する特定エリアの特殊性に応じた条件を設定することができ、より有効な渋滞解消策を講じることが可能となる。

【0061】なお、特定車両36の追加条件を決定する際には、公平な課金を行うために、代替手段の有無、すなわち、他の交通機関（電車等）を利用したり、他の道路を通行したりすることによって、目的地に到達できるかどうかを基準にするのが好ましい。そのためには、前記したように、車両の運転者の住所等を他の条件（車両の用途等）に優先させて、特定車両36かどうかを判別するのが好ましい。

【0062】前記進入車両台数集計部22及び退出車両台数集計部23は、何れも、前記車両進入時刻格納部11及び車両退出時刻格納部12で記憶した車両の進入／退出時刻に基づいて、所定の時間内に特定エリアに進入／退出した車両の台数を集計するものである。ここでは、特定エリア内の混雑状況をより正確に把握するため、特定車両36だけでなく、非特定車両37も含む全ての車両の台数を集計する。なお、路側機34、35に代えて、進入口32及び退出口33に車両の通過を感じするセンサを設置して、通過する車両の台数を集計するようにしても良い。

【0063】前記滞在車両台数集計部24は、所定の時間内に、前記進入車両台数集計部22及び退出車両台数集計部23で集計した車両の台数のデータに基づいて、特定エリアに滞在する車両の台数を集計する（図5参照）。

【0064】ここで「所定の時間」は、渋滞情報の基礎となる滞在車両台数のデータを更新するインターバルを意味する。例えば、図5に示すように、所定の時間を30分に設定した場合、過去30分以内に特定エリアに進入／退出した車両の台数の集計結果に基づいて、渋滞情報が30分毎に更新される。もちろん、所定の時間を0に設定して、リアルタイムでデータを更新しても良い。

【0065】「所定の時間」は、一定速度（例えば、時速30km以上）で特定エリアの通過に要する時間、特定エリアの広さ、特定エリア内の通常の混雑状況、駐車場の台数、進入口32や退出口33の数等を考慮して決定される。この所定の時間は、時間帯、曜日等によって、隨時変更することができる。

【0066】前記混雑状況推定部25は、前記滞在車両台数集計部24で集計した車両の台数と、通行可能車両台数格納部14に格納されている車両の台数とを比較して、特定エリアの混雑状況を判断する。図5の例では、「混雑」「やや混雑」「順調」の3段階で判断している。前記通行可能車両台数に対して、どの程度増減していれば「混雑」等と判断するか、については、大規模な駐車場を完備した大型店舗の有無や、他の主要道路との連絡の有無、側道の数等などの、各エリアの特性に応じて適宜決定するのが好ましい。

【0067】なお、上記した構成以外に、全ての、又は任意の複数の車両を追跡して、特定エリアに進入してから退出するまでの時間や、平均速度などを算出し、この情報に基づいて特定エリア内の道路の混雑状況を推定したり、ある地点間（進入口から退出口）の実際の通過時間を後続の車両に提供したりすることもできる。これによつて、後続車両の運転者は、どの道路（例えば、高速道路と一般道路、幹線道路と側道等）が最も早いかを判断でき、実際の通過所要時間もリアルタイムで把握できる。

【0068】前記情報提供部26は、前記混雑状況推定部25で推定した混雑状況を、車載機31の表示部40で表示可能な表示態様で、運転者に渋滞情報として提供する。図5の例では、「混雑」は赤色、「やや混雑」は黄色、「順調」は表示なし、のように表示するようになっている。車載機31の表示部40が1色しか表示できない場合は、点灯（混雑）、点滅（やや混雑）、点灯なし（順調）の3段階で表示させれば良い。車載機31が音声発生機能を有する場合には、音声によって表示させても良い。

【0069】前記渋滞情報は、非特定車両37のカーナビゲーション装置等では表示できない態様で提供することが好ましい。具体的には、情報提供部26からは暗号化した情報を発信し、車載機31で複合化して表示する、などの方法が簡単かつ有効である。これにより、車載機31の購入のインセンティブを与えることができる。

【0070】このように、車載機31の表示部40が有する表示機能に、提供する渋滞情報の表示態様を合わせるのが運転者の利便性の面で好ましいが、カーラジオ、カーステレオ、カーナビゲーション装置等の他の車載機器を通じて情報を提供しても良い。さらに、特定エリア内の信号機や道路標識、各種の案内盤等に付設した、又は専用の表示盤に表示させても良い。特定エリア内に設置した表示盤等に渋滞情報等を表示させることにより、特定車両36の運転者に最新の情報を提供することができる。

【0071】路側に設置した表示盤等に有利な情報を表示すると、特定車両36のすぐ後ろ等を走行している非特定車両37も有利な情報を得ることができるようにな

る。しかし、この場合でも、特定車両36はいつでも情報を受け取ることができるのに対し、非特定車両37は特定車両36のすぐ後ろ等を走行しているときだけたまたま見ることができるだけで、見たい時に何時でも見ることができるものではない。従って、特定車両36を優遇していることに何ら変わりはない。

【0072】ここで、特定車両36の運転者に提供する情報としては、前記渋滞情報以外に、特定エリア内の駐車場の空車情報、目的地までのナビゲーション情報・予想到着時刻・所要時間の情報、等でも良い。例えば、特定エリア内の滞在車両台数や、個々の駐車場から入手した空車情報等を集計して、特定車両36の運転者に提供することができる。

【0073】さらに、上記の情報に加えて、運転者が指定した店舗（コンビニエンスストア、レストラン等）の情報、天気予報、ニュース等を付帯的に提供しても良い。これらの情報は、既存の情報提供機関からの情報をそのまま提供したり、車載機31で表示可能な態様に加工してから提供する。車載機31で表示できる情報は限られているため、大量の情報や、複雑な情報等を提供する場合には、前記したような特定エリア内に設置した表示盤に表示させるのが好ましい。更に、特定エリア内に特定車両36専用の駐車場（駐車メータも含む）や、ガソリンスタンド、走行車線（特定車両36の優先走行時間帯が設定されている場合はその時間）、退出ゲート等の施設を設置した場合に、その施設の情報を特定車両36の運転者に提供することもできる。

【0074】次に、このように構成されたシステム1のデータ処理工程を、図4に基づいて説明する。なお、図に示すS1～S8は以下に説明するデータ処理工程のステップS1～ステップS8に対応する。

【0075】まず、車両が特定エリアの進入口32から進入する際に、進入口路側機34が車載機31との間で無線通信を行う（図1参照）。通過する車両が車載機31を搭載している特定車両36である場合には、前記した車載機属性情報10a等（図3参照）をナンバープレート38から取得する（ステップ1-1）。逆に、通過する車両が車載機31を搭載していない非特定車両37である場合には、同じく、ナンバープレート38からナンバープレート関連情報10cを入手する（ステップ1-2）。

【0076】車載機31の情報は、ナンバープレート38の登録番号と共に、ナンバープレート38に組み込んだICチップに記憶させてある。登録番号と車載機情報とを同時に読み取ることにより、車載機情報等と関連付けて登録しておいた運転者の情報や、車両の情報等を瞬時に呼び出すことができる。これにより、前記したように複数の課金区分が設定されている場合でも、車両の通過時に課金区分を正確に判別し、公平な課金を行うことができる。

【0077】次いで、進入口路側機34が受け取った車載機情報等と、その受取り時刻とを前記車載機情報受取部20で受け取る（ステップS2）。

【0078】次いで、受け取った車載機情報等に基づいてその車両の車種（特定車両36かどうか）を前記特定車両判別部21で判別する（ステップS3）。特定車両36である場合には、前記情報提供部26から運転者に渋滞情報を提供する。

【0079】一方、車両が特定エリアの退出口33から10退出する際に、進入口32と同様に、退出口路側機35がナンバープレート38と無線通信を行い、この路側機35が受信した車載機情報等を受け取る（ステップ4-1、4-2）。

【0080】進入口32及び退出口33で受け取った車載機情報等や、受取り時刻に基づいて、前記滞在車両台数集計部24で、所定時間毎に、特定エリア内に滞在する車両の台数を集計する（ステップS5）。

【0081】集計した滞在車両の台数と、前記通行可能車両台数格納部14に格納した台数とにに基づいて、前記20混雑状況推定部25で特定エリア内の混雑状況を、図5に示すように、3段階で判断する（ステップ6）。

【0082】次いで、判断した結果を、前記情報提供部26によって、混雑情報として提供する（ステップ7）。提供した混雑情報は、利用者の車載機31に所定の表示態様で表示される（ステップ8）。

【0083】以上のような構成により、以下のような効果を得ることができる。

【0084】まず、車載機31を搭載した特定車両36に渋滞情報を提供して優遇することにより、車載機3130搭載のインセンティブを与えることができる。これにより、ETCシステムや、ロードプライシングの導入も促進できる。

【0085】また、ETCシステムやロードプライシングで採用される車載機31が備えている表示機能等を利用して、運転者に有利な情報を提供できるので、運転者の金銭的負担も大きくない。また、従来の情報に比べて、運転者にとってより有用性の高い情報を提供できるので、車載機31購入のインセンティブとして非常に有効である。

【0086】次に、運転者が、特定エリア内でのナビゲーション情報の提供を希望した場合の概略構成を、図6のフローチャートに基づいて説明する。なお、図に示すS10～S18は、以下の説明におけるステップS10～ステップS18に対応する処理の工程を意味する。

【0087】まず、特定車両36の運転者が、「特定エリア内のナビゲーション情報の受信」を選択する場合、図示しない選択画面で、自車が進入する特定エリアの進入口32と、目的地である退出口33を選択する（ステップS10～S12）。ここで、進入口32では、前記したように車両のナンバープレート38と路側

機34との間で車載機情報等の受発信が行われているので、運転者には進入口32を確認させるだけで足りる。特定エリアに進入する前に設定する場合には、進入口32、退出口33の両方を登録させておく必要がある。

【0088】特定車両36が特定エリア内を通行している間は（ステップS13）、退出口33に接近しているかどうかを常に確認する（ステップ14）。

【0089】退出口33に所定距離で接近した場合は、運転者が登録した退出口33かどうかを判断し（ステップS15）、登録した退出口33である場合には、所定の発信音（ブザー）を発して運転者に目的地に近づいていることを知らせる（ステップS16）。この場合、接近するにしたがって発信音の間隔を短くしたり、数種類の発信音を設定したりしておくのが好ましい。

【0090】一方、特定車両36が、運転者が登録したのとは異なる退出口33に接近している場合には、所定のアラーム音を発して、運転者に注意を促す（ステップS17）。このアラーム音は、特定車両36が間違った退出口33から所定の距離離れるまで継続する（ステップS18）。

【0091】ここで、特定車両36が退出口33に接近しているかどうか（離れたかどうか）は、以下のように判断することができる。すなわち、退出口33又はそれに隣接した進入口32（側の車線）に設置した路側機34、35と、特定車両36のナンバープレート38との間で通信を行うことによって、容易に判断できる。この場合は、ナンバープレート38と路側機34、35とは、比較的距離を置いて通信するため、必ずしも退出口33（側の車線）に路側機35が設置されていなくても良い。すなわち、特定エリアへの進入口32には、一方通行を除いて、必ず退出口33が隣接しているため、ナビゲーション情報を提供するには進入口路側機34が設置されれば足りる。

【0092】なお、本発明は、上記一実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0093】例えば、前記の実施の形態においては、車両のナンバープレート38と路側機33、34との間で無線通信を行うことによって車載機情報を受け取るようにしているが、例えば、車両本体に内蔵された車両の衝突防止用センサや、車両に搭載されたカーナビゲーション装置などの通信機能を利用して、車載機情報を受け取ることもできる。また、路側機34、35に各種のセンサを付設し、通過する車両の車高、車長、車幅、車重等を検知して課金区分を判別したり、車両全体やナンバープレート38を撮像して画像処理を行うことによって車両情報を取得し、車種を判別したりすることも可能である。この場合でも、受け取った車両情報などから車載機31の搭載を確認するのは勿論である。

【0094】また、上記の実施の形態では、退出口路側

機35で特定エリアから退出する車両を集計しているが、必ずしも退出口路側機35を設置する必要はない。例えば、進入する全ての車両（36、37）の台数だけを集計して特定エリア内の混雑状況を推定することも可能であり、これを渋滞情報として運転者に提供しても、運転者にとって有益な情報となり得る。

【0095】さらに、運転者は、このようにして提供される道路の混雑状況から、特定エリア内の駐車場や各種店舗（デパート、娯楽施設等）等の混雑状況も推定できる。また、退出口33に路側機35を設置しなければコストダウンにつながる。

【0096】一方、退出口33にも路側機35を設置する場合には、以下のようない効果が期待できる。

【0097】まず、退出口33から退出する車両の台数も集計することにより、渋滞情報の精度をより向上させることができる。これにより、運転者も、前記した特定エリア内の駐車場等の混雑状況の推定をより正確に行える。

【0098】他の効果として、退出口33においても車載機情報を受け取ることができるので、例えば、進入口32を通過しない車両（特定エリア内に居住する運転者の車両等）の情報を受け取って、格納しておくことができる。この情報に基づいて、次回、この車両が特定エリアに進入する場合に、課金の要否等を瞬時に判別できるようになる。

【0099】また他の効果として、特定車両36の条件として、車載機31の搭載に加えて、特定の時間、曜日、月等を設定した場合に有効である。具体的には、特定エリアに進入した時点では無料でも、退出する時は有料の時間帯等になることも考えられ、退出口33において課金することが可能になる。

【0100】更に他の効果として、特定エリア内で車載機情報が改竄等されることも考えられ、退出口33において車載機31と管理センタとで暗号等に基づく所定の認証を行い、不正と認識した場合にはゲートを閉じて担当者が確認したり、ナンバープレート38等を撮像したりするなどのセキュリティ管理が行える。勿論、車載機31のセットアップ当初から不正行為が行われていた車両のチェックも可能である。

【0101】また、本システムは、例えば複数フロアに亘って駐車スペースが設けられている大規模な駐車場や、そのような駐車場を併設した大規模店舗にも好適に適用できる。

【0102】すなわち、駐車場の入口ゲートにおいて、車載機31とゲート通信機との間で双方向通信を行い、車載機31を搭載している特定車両36と、搭載していない非特定車両37とを判別する。非特定車両37には、駐車場内の各フロア毎の空車台数の情報だけを、入口ゲート付近の表示盤で知らせる。非特定車両37の利用者は、入口付近で表示された空車情報に従って当該フ

ロアに向かっても、その間に他の車両が駐車してしまって駐車できなかったり、逆に、満車と表示されていたため通過してしまったフロアに、実際は通過前に空車スペースができていてもその情報を得ることができず、駐車できない。従って、非特定車両37は駐車スペースを探すのに多大な労力を要する。

【0103】これに対して特定車両36には、前記の单なる空車台数の情報だけでなく、駐車場の各フロア毎の駐車車両台数を集計することにより、運転者にとってより有益な空車情報を提供することができる。具体的には、特定車両36が走行しているフロアの空車情報をリアルタイムで音声（発信音やメッセージ等）やインジケータの点滅・点灯等で知らせたり、空車スペースへのナビゲーション情報を提供したりすることができる。これにより、車載機搭載のインセンティブを高めることができる。

【0104】また、本発明をETCシステムに応用すれば、特定車両36の運転者に、特定エリアである有料道路内の滞在車両台数等を集計するなどして、渋滞情報や目的地までのナビゲーション情報を提供できるのは勿論のこと、サービスエリアやパーキングエリアの空車情報・距離・設備内容等も提供することができる。これにより、車載機搭載のインセンティブを高めることができます。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、例えば、特定エリア内に進入した車両及び退出した車両の台数を集計した結果に基づいて、境界部を通過する車両に対して渋滞情報を提供できる。このような情報を車載機等の所定の受信機を搭載した車両の運転者にだけ提供できるので、車載機等購入のインセンティブとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる特定エリアへの進入口、退出口の概要を示す図。

【図2】本発明のシステム構成を説明する図。

【図3】本発明のシステムの処理工程を示す図。

【図4】車載機情報の具体例を示す図。

【図5】混雑状況の推定結果を示す図。

【図6】ナビゲーション情報の提供フローを示すフローチャート。

【符号の説明】

7…データ格納部

8…プログラム格納部

10…車載機情報格納部

10 10a…車載機属性情報

10 b…利用者属性情報

10 c…ナンバープレート関連情報

11…車両進入時刻格納部

12…車両退出時刻格納部

13…滞在車両台数格納部

14…通行可能車両台数格納部

20…車載機情報受取部

21…特定車両判別部

22…進入車両台数集計部

20 23…退出車両台数集計部

24…滞在車両台数集計部

25…混雑状況推定部

26…情報提供部

30…管理センタ

31…車載機

32…進入口

33…退出口

34…進入口路側機

35…退出口路側機

30 36…特定車両

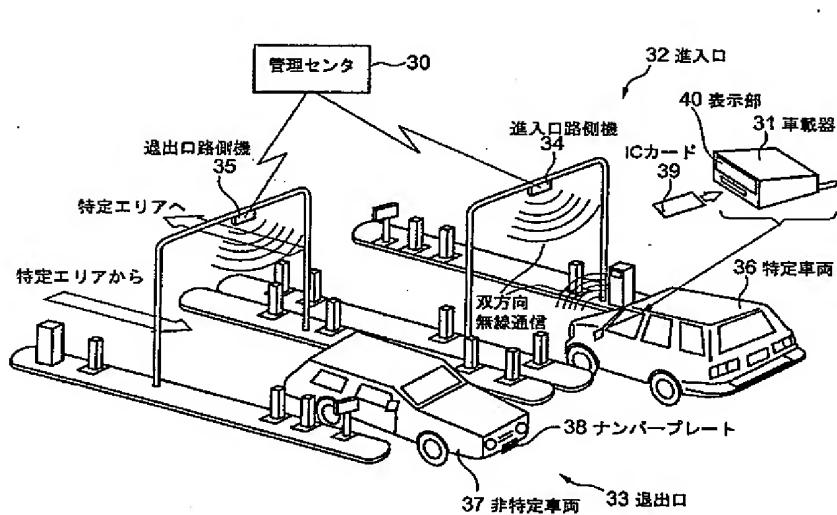
37…非特定車両

38…ナンバープレート

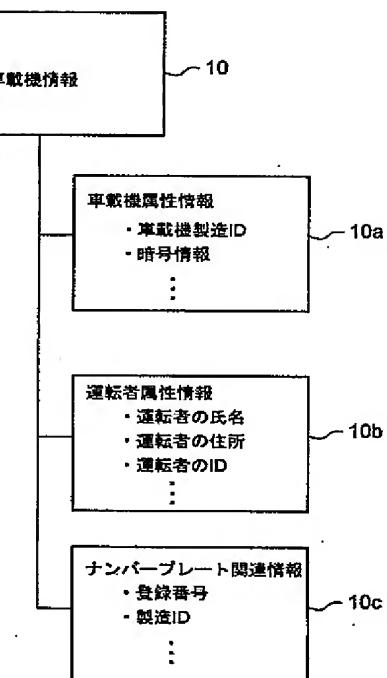
39…ICカード

40…表示部

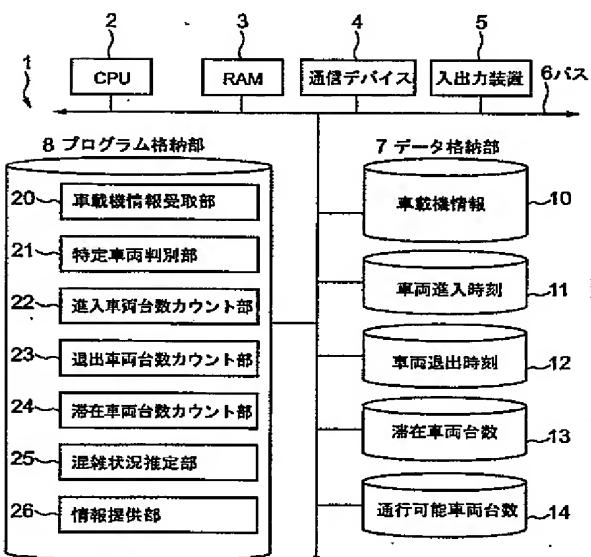
【図1】



【図3】



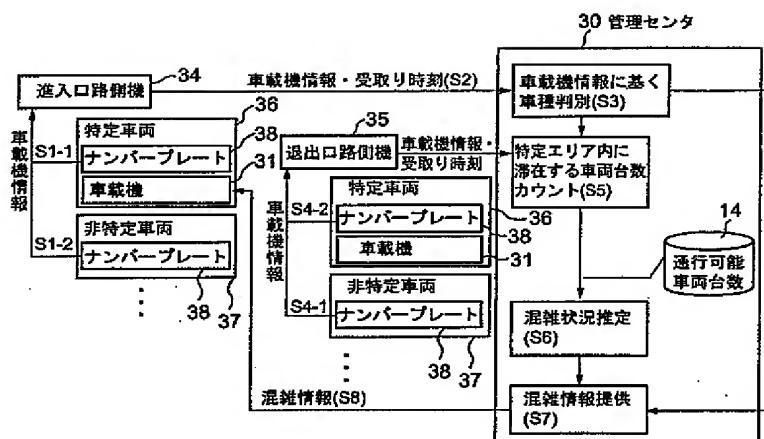
【図2】



【図5】

| 時間 | 12:00 | 12:30 | 13:00 | 13:30 | 14:00 | ... |
|---------------|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| 進入車両台数 | 200台 | 220台 | 180台 | 160台 | ... | |
| 退出車両台数 | 180台 | 200台 | 220台 | 220台 | ... | |
| 潜在車両台数 | 300台 | 320台 | 280台 | 220台 | ... | |
| 通行可能車両台数 | | | | | | 260台 |
| 混雑状況 推定結果 | 混雑 | 混雑 | やや混雑 | 順調 | ... | |
| 渋滞情報の 表示態様 | 赤 | 赤 | 黄 | (表示なし) | ... | |

[図4]



【図6】

